

## 明 細 書

### 産業用ロボット

### 技術分野

[0001] 本発明は、関節部を有するロボットに関し、特に、原点調整を行う産業用ロボットに関する。

### 背景技術

[0002] 従来の産業用ロボットにおける原点調整の一例として、日本特許公開公報平2-180580号(文献1)は、次のような装置を開示する。図8は従来の原点調整装置を示している。

[0003] 図8に示す従来の原点調整装置は、第1の部材81と第2の部材82を相対するように配置している。また、第1の部材81の周面の原点对応位置に段部83を形成すると共に、第2の部材82の原点对応位置に原点調整装置を着脱自在に固定している。この原点調整位置は、第2の部材82の原点对応位置に固定されたスイッチ保持具85と、スイッチ保持具85に保持された原点信号発信用のスイッチ手段84と、摺動桿87とから構成されている。摺動桿87は、その一端がスイッチ手段84のオン・オフ可動子に係合可能であり、その他端はスイッチ保持具85に固定された直動式軸受86の案内により第1の部材81の原点对応位置に形成された段部83内に向けて突出可能である。

[0004] また、原点調整を行う従来の産業用ロボットの他の例として、日本特許公開公報2002-239967号(文献2)は、図9に示すようなロボットの原点調整装置を示している。

[0005] 図9に示す原点調整装置は、第1の部材91と第2の部材92を相対かつ回転するように設けている。第1の部材91には、位置決め部材94を着脱可能に取り付けるための取り付け部95が形成される。第2の部材92には、位置決め部材94と接する当接面93を設けている。位置決め部材94は、ねじを設けたピン形状をしており、取り付け部95は位置決め部材94と螺合可能なねじ穴である。

[0006] しかし、文献1に示す構成では、原点調整装置が着脱自在となっているので、原点調整が必要なときにわざわざ原点調整装置を準備する手間が発生する。更に、使用

されている現地等で徐々にロボット機体が汚れて行くため、原点調整装置取り付け部に対する防塵を行う必要がある。また、複雑な構成になり、原点調整装置及びロボットの関節部材が高価なものとなる。

[0007] また、原点調整装置を設置するためには比較的大きな空間を必要とすることから、ロボット関節部の小型化が困難となる。特に、ロボットのエンドエフェクタ(end-effector)取り付け部及びその近傍である手首軸においてはワークへのロボット手首軸先端部の接近性が阻害されるため、極めて不利な構成となる。

[0008] 一方、文献2の構成では、原点調整装置は安価ではあるが、位置決め部材が、ねじ穴に螺着する構成であるため、位置決め部材の固定精度はねじ加工部とピン加工部の同軸度に依存することになり、高精度な位置決め精度が期待できない。

[0009] また、同一の設計図面に基づいて作製されたものであっても、製作上または加工上のバラツキ等により厳密には個々で寸法が異なってしまう。このように、同一形状でも個体として異なるものを「同類に属する他品」というが、このような同類に属する他品を用いた場合に、位置決め精度劣化が発生することから、安定した原点調整精度を保障することができない。

#### 発明の開示

[0010] 上記課題を解決するために、本願発明の産業用ロボットは、関節部に相対回転する第1の部材と第2の部材を有し、少なくとも第1の部材には穴が設けられ、その穴には位置決め部材が収容され、その位置決め部材は穴の中で摺動可能であり、かつ穴から突出することが出来、穴の底部には、位置決め部材を固定する取り付け部が設けられている。また、位置決め部材の側面部には、潤滑材の溜まり溝および突出量を示すマーカーの少なくとも一方を設けることも出来る。

[0011] これにより、安価でかつ高精度であり、手間の極めて少ない長期的に安定した原点調整が実現できる。更に、本発明では位置決め部材を相対回転部材に内蔵させているにもかかわらず、スイッチ等の信号発生装置を設けない構成により、原点調整のために特別な信号線を必要としないことから、ロボット機内のケーブルを増加及び変更することがない利点も併せて有する。

[0012] 以上のように、本発明によれば、安価でかつ高精度で手間の極めて少ない原点調

整が実現できる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は本発明の実施の形態1における通常動作時の産業用ロボットの原点調整装置部分を示す説明図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態1における原点調整時の産業用ロボットの原点調整装置部分を示す説明図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態1における位置決め部材を示す図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態1における位置決め部材を示す図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態1における位置決め部材を示す図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態2における通常動作時の産業用ロボットの原点調整装置部分をしめす説明図である。

[図7]図7は本発明の実施の形態2における原点調整時の産業用ロボットの原点調整装置部分を示す説明図である。

[図8]図8は従来の産業用ロボットの原点調整装置を示す図である。

[図9]図9は従来の他の産業用ロボットの原点調整装置を示す図である。

### 符号の説明

- [0014] 11 第1の部材  
12 第2の部材  
21 当接面  
22, 62 位置決め部材  
23, 63 取り付け部  
24, 64 案内部  
25 溜まり溝  
26 突出位置マーカ  
27 ねじ部  
28 溜まり溝  
81 第1の部材  
82 第2の部材

- 83 段部
- 84 スイッチ手段
- 85 スイッチ保持具
- 86 直動式軸受
- 87 摺動桿
- 91 第1の部材
- 92 第2の部材
- 93 当接面
- 94 位置決め部材
- 95 取り付け部

#### 発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下に、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0016] (実施の形態1)

図1と図2は、本実施の形態における産業用ロボットの関節部における原点調整装置部分を示す図である。本実施の形態における原点調整装置は、第1の部材11と第2の部材12を有する。第1の部材11は、位置決め部材22と、位置決め部材22を埋設する取り付け部23と、位置決め部材22が摺動することができる案内部24とを有する。案内部24は、第1の部材11に開けられた第1の穴である。位置決め部材22は、第1の穴から、その一部を突出させることが出来る。一方、第2の部材12は、第1の部材11と第2の部材12を相対的に回転させたときに、位置決め部材22と干渉する(すなわち、当接する)突起部である当接部21を有している。ここで、位置決め部材22と、位置決め部材22が摺動する第1の穴(案内部24)は機械的ガタが無いインロー構造となる。当接部21は、干渉手段に属する。また、第1の部材11に設けられる位置決め部材22、取り付け部23及び案内部24は、それぞれ第1の位置決め部材22、第1の取り付け部23及び第1の案内部24に該当する。

[0017] 図3は、本実施の形態における位置決め部材22の一例を示す図である。図3において、位置決め部材22の側面部には潤滑材の溜まり(すなわち、保持手段)である環状の溝25が設けられている。また、位置決め部材22の片端には、ねじ部27が設

けられており、位置決め部材22を第1の部材11に埋設する際、ねじ部27がねじ穴である取り付け部23にねじ込まれて取り付けられる。

[0018] 以下、上記構成の産業用ロボットの動作について説明する。

[0019] 産業用ロボットが通常動作を行うときは、図1に示すように、第1の部材11と第2の部材12の自由な相対回転動作を可能である。また、第1の部材11の内部に位置決め部材22が埋設されることにより、位置決め部材22及び案内部24に対する防塵効果が同時に発揮される。

[0020] 一方、原点調整が必要なときは、図2に示すように、位置決め部材22の側面に設けた所定の突出量を示す突出位置マーカー26が露出するまで位置決め部材22を第1の部材11から案内部24に沿って突出させる。そして、位置決め部材22が突出しても、ねじ部27のすくなくとも一部が取り付け部23に固定された状態を維持出来るように突出位置マーカー26が設けられている。マーカー26は、作業者に対して必要以上に位置決め部材22を突出させないように注意を促す。その結果、必要以上に突出することにより位置決め部材22が案内部24から滑落することを防止でき、位置決め部材22の精度劣化及び破損を未然に防止することができる。なお、位置決め部材22が案内部24から滑落しない範囲で、突出位置マーカー26を複数設けるようにしてもよい。なお、環状の溝部である潤滑材の溜まり溝25は突出位置マーカー26としても機能することもできる。その場合には、潤滑材溜まり溝25と突出位置マーカー26とを個別に設けず、一つの突出位置マーカー26を、潤滑材の溜まり溝25として兼用してもよい。ただし、図4に示すように、潤滑材の溜まり溝25と突出位置マーカー26とを個別に設けるようにしても良い。また、潤滑材溜まり溝は、位置決め部材22の側面で、図3に示すような環状ではなく、図5に示すような、ねじの締め付け方向に沿った略直線状の溝28であってもよい。この場合には、溜まり溝25とは別に、環状の突出位置マーカー26を設けるようにしてもよい。

[0021] 原点調整を行う次のステップを、図2に示す。位置決め部材22が突出した状態で、第1の部材11と第2の部材12を相対回転させることにより、位置決め部材22と当接部21とを干渉させる。

[0022] ここで、位置決め部材22と当接部21との干渉の判断の仕方について説明する。第

1の部材11と第2の部材12を相対回転させる駆動用モータの電流により生成したトルクを監視することで干渉を判断するようにしてもよく、このようにすることで安定した判断を行うことができる。このように、スイッチ等の信号発生装置を設けることなく干渉の判断ができるので、原点調整のために特別な信号線を必要としないことから、ロボット機内で、ケーブルの本数を増加させたり、ケーブルの種類などを変更することを必要としないという利点もある。

- [0023] なお、上記のようなトルク監視による方法は行わず、産業用ロボットを操作する作業者の感覚や目視により干渉を判断しても構わない。
- [0024] 原点調整を行う次のステップとして、機械的原点位置にて位置決め部材22と当接部21を干渉させた位置で機械的原点をコンピュータなどの制御部のメモリーや記憶媒体に登録し、原点調整が完了する。なお、この登録は、例えば、産業用ロボットを構成しておりロボットの制御を行うロボット制御装置等により実行されるものである。
- [0025] ここで、機械的原点位置と干渉位置とが異なる場合においては、算出手段が、原点調整が必要となる前に予めそれらの位置(または角度)の差分を計測しておき、原点調整を行う際、干渉位置と既知の差分とにより機械的原点位置を算出して原点位置とし、これを登録することで原点調整が完了する。なお、この算出および登録は、例えば、ロボット制御装置により実行される。
- [0026] 原点調整が完了した後、位置決め部材22を第1の部材内に11に埋設する。このとき、位置決め部材22が案内部24を摺動し、側面に設けた潤滑材の溜り溝25に貯蔵されている潤滑材が、位置決め部材22の側面と案内部24を潤滑する効果がある。これにより、磨耗による位置決め部材22の側面と案内部24の精度劣化を防止し、長期的に安定した原点調整が可能となる。
- [0027] また、上記したように、位置決め部材22を第1の部材11に埋設する構成とし、さらに、位置決め部材22が突出してもねじ部27の一部が取り付け部23に固定された状態を維持するよう突出位置マーカー26が設けられているので、位置決め部材22が取り付け部23から取り除かれることはない。従って、1つの位置決め部材22に対して1つの取り付け部23の関係が保たれ、ある取り付け部23に他の位置決め部材22が取り付けられることがないので、位置決め部材22の個体差の影響による原点調整の

ズレを防いで安定した原点調整ができるものである。

[0028] (実施の形態2)

図6、図7は、本発明の実施の形態2における産業用ロボットの原点調整装置部分を示す図である。図6、図7において、図1及び図2と同じ構成については同じ符号を用いて、その説明を省略する。

[0029] 本実施の形態では、実施の形態1における第2の部材12に設けた当接部21の代わりに、第2の部材に設けた位置決め部材62と、位置決め部材62が突出可能に摺動する第2の穴である案内部64とを第2の部材12にも設けたものである。また、案内部64の底面には、位置決め部材62の取り付け部63が設けられる。図7に示すように、二つの位置決め部材22と62が穴から突出した状態の場合には、位置決め部材22と位置決め部材62とが相互に当接することが出来る。この構成によって実施の形態1と同等の機能を有する原点調整が実現できる。ここで、第2の部材が有する位置決め部材62、案内部64および取り付け部63は、それぞれ第2の位置決め部材62、第2の案内部64および第2の取り付け部63に該当する。

[0030] 実施の形態1では、当接部21が外部に露出することになり、高精度な原点調整を行うためには、当接部21は経年劣化等を生じさせないために当接部21の防塵が必要となる。本実施の形態2では、この当接部21が無く、図6に示すように、ロボットが通常動作を行うときには、二つの位置決め部材22と62は、二つの案内部24および64にそれぞれ埋め込まれた状態となっており、完全な防塵構造を取れる。したがって、当接部21が外部に常時露出している実施の形態1の構造に比べて、更に長期間、安定した原点調整が実現できる。

[0031] 更に、本発明では位置決め部材を相対回転部材に内蔵させているにもかかわらず、スイッチ等の信号発生装置を設けない構成により、原点調整のために特別な信号線を必要としないことから、ロボット機内のケーブルの本数を増加させたり及び種類や配置を変更することがない利点も併せて有する。特に構造的にケーブルを配置困難な手首最先端軸においても、高精度かつ手間の極めて少ない原点調整が可能となる。

[0032] また、位置決め部材の側面部に設けた潤滑材の溜まり溝により、案内部を摺動する

際の潤滑効果が長期的に期待できる。更に、潤滑材の溜まり溝は、所定の突出量を示す突出位置マーカとしての機能も果たし、案内部からの滑落などによる位置決め部材の精度劣化及び破損を未然に防止できる。

#### 産業上の利用可能性

- [0033] 本発明の産業用ロボットは、簡単な構成で、かつ高精度に原点調整ができるので、特に製造ライン等で用いられる製造用の産業用ロボットとして有用である。



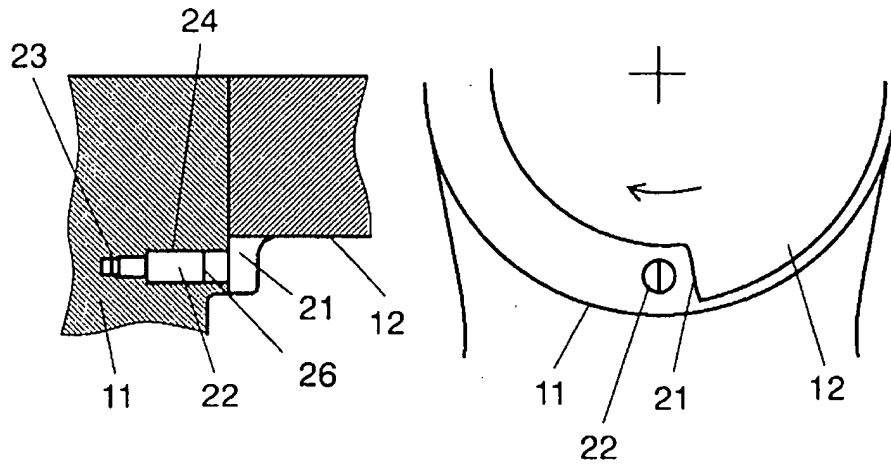
## 請求の範囲

- [1] 関節部を有する産業用ロボットであって、前記関節部は、  
第1の部材と、前記第1の部材に対して回転可能な第2の部材を有し、  
前記第1の部材には、第1の穴が形成され、  
前記第1の部材は、  
前記第1の穴に収容され、かつ前記第1の穴内を摺動し、前記第1の穴から突出可能な第1の位置決め部材と、  
前記第1の穴の底部で、前記第1の位置決め部材を固定する第1の取り付け部を有し、  
前記第2の部材は、前記第1の穴から突出した前記第1の位置決め部材と干渉する干渉手段を有し、  
前記第1の位置決め部材が、側面に潤滑材の保持手段を有する、  
産業用ロボット。
- [2] 関節部を有する産業用ロボットであって、前記関節部は、  
第1の部材と、前記第1の部材に対して回転可能な第2の部材を有し、  
前記第1の部材には、第1の穴が形成され、  
前記第1の部材は、  
前記第1の穴に収容され、かつ前記第1の穴内を摺動し、前記第1の穴から突出可能な第1の位置決め部材と、  
前記第1の穴の底部で、前記第1の位置決め部材を固定する第1の取り付け部を有し、  
前記第2の部材は、前記第1の穴から突出した前記第1の位置決め部材と干渉する干渉手段を有し、  
前記第1の位置決め部材が側面に第1のマーカを有し、前記第1のマーカは、前記第1の位置決め部材の突出量を明示する、  
産業用ロボット。
- [3] 前記第1の位置決め部材が側面に潤滑材の保持手段をさらに有する、請求項2記載の産業用ロボット。

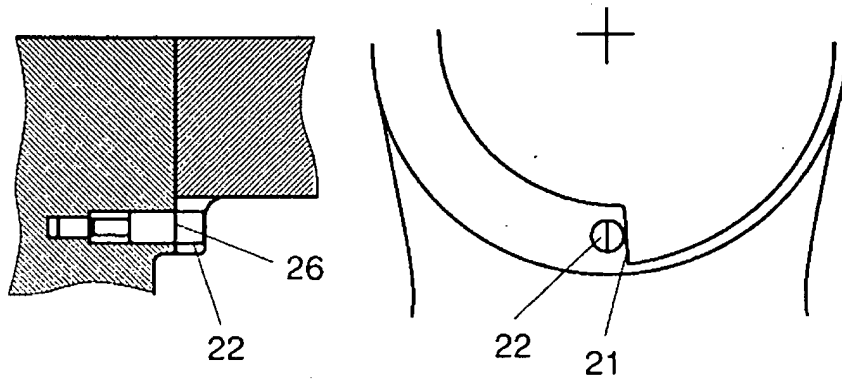
- [4] 前記第1のマーカが環状の溝である、請求項2記載の産業用ロボット。
- [5] 前記干渉手段が前記第2の部材の側面の突起部であり、前記突起部は突出した前記第1の位置決め部材と当接する位置に形成される、請求項1または2に記載の産業用ロボット。
- [6] 前記干渉手段が、前記第2の部材に形成された第2の穴と、前記第2の穴に収容され、かつ前記第2の穴内を摺動し、前記第2の穴から突出可能な第2の位置決め部材と、前記第2の穴の底部で、前記第2の位置決め部材を固定する第2の取り付け部を含み、突出した前記第2の位置決め部材は、突出した前記第1の位置決め部材と当接することが出来る、請求項1または2に記載の産業用ロボット。
- [7] 前記第2の位置決め部材が側面に第2のマーカを有し、前記第2のマーカは、前記第2の位置決め部材の突出量を明示する、請求項6記載の産業用ロボット。
- [8] 前記第2のマーカが環状の溝である、請求項7記載の産業用ロボット。
- [9] 前記環状の溝が前記潤滑材を保持する、請求項4記載の産業用ロボット。
- [10] 前記環状の溝が前記潤滑材を保持する、請求項8記載の産業用ロボット。
- [11] 前記関節部が通常動作を行うときは、前記第1の位置決め部材の全体が前記第1の穴に収容され、原点調整を行うときには、前記第1の位置決め部材を前記第1の穴から突出させる、請求項1または2に記載の産業用ロボット。
- [12] 前記第1の位置決め部材が、前記関節部の機械的原点位置で干渉する、請求項1または2に記載の産業用ロボット。
- [13] 前記産業用ロボットがさらに算出手段を有し、  
前記第1の位置決め部材が、前記関節部の機械的原点位置に対して所定の角度変位した位置で干渉し、前記算出手段は、前記所定の角度と前記位置決め部材の干渉位置を用いて前記機械的原点位置を算出する、請求項1または2に記載の産業用ロボット。
- [14] 前記産業用ロボットがさらに制御部を有し、  
前記関節部はさらに、前記第1の部材と前記第2の部材を相対回転させる駆動用モータを有し、  
前記制御部は、前記モータの電流に基づくトルクを監視し、前記第1の位置決め部

材の干渉の有無を判断する、請求項1または2に記載の産業用ロボット。

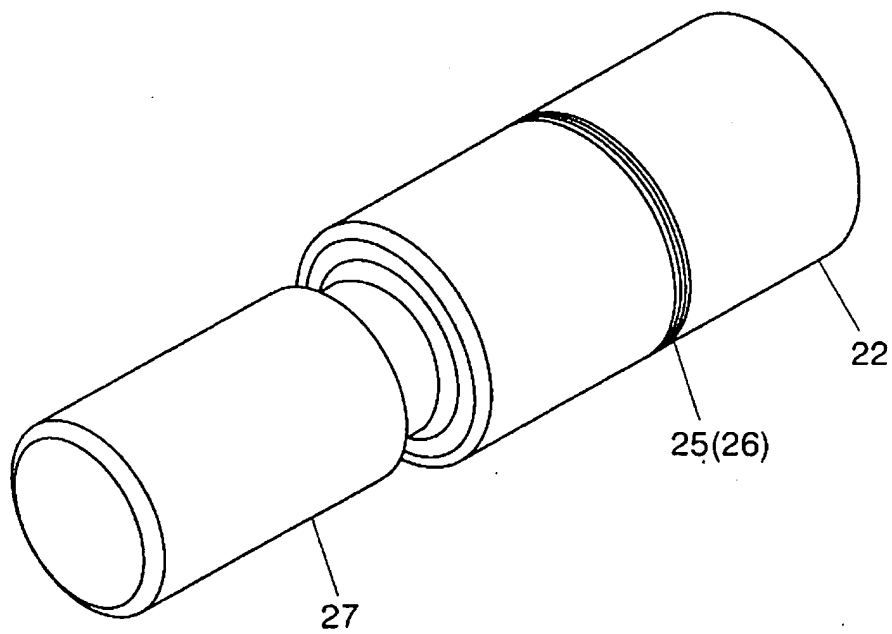
[図1]



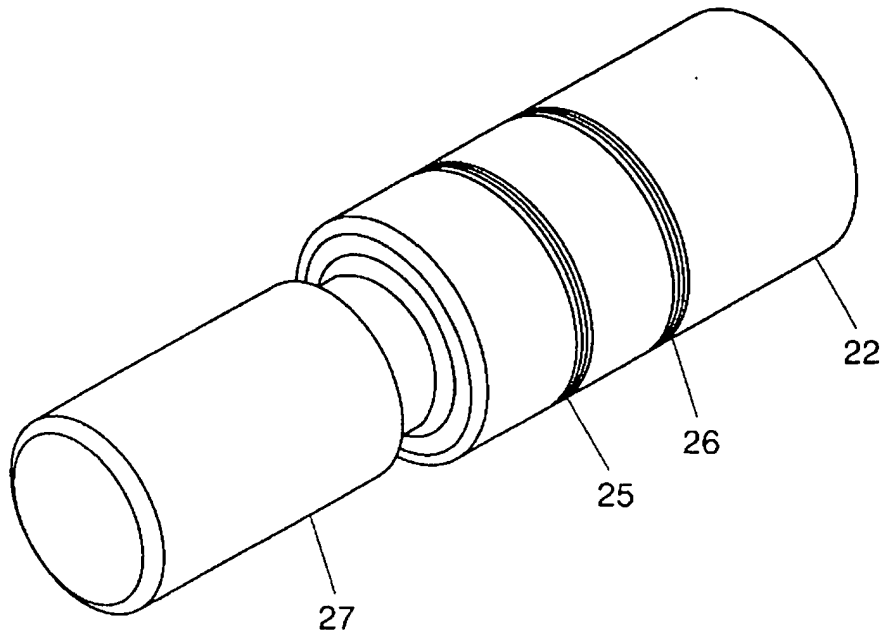
[図2]



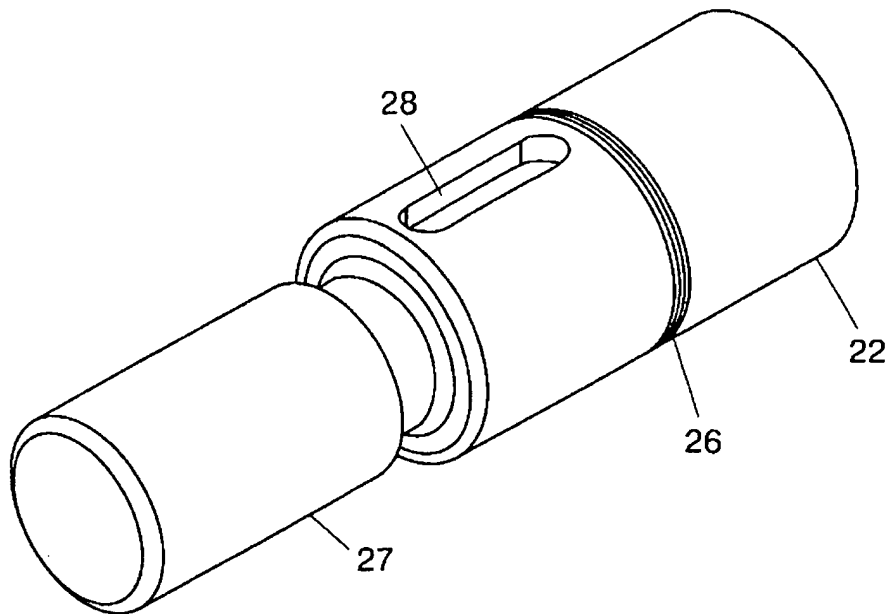
[図3]



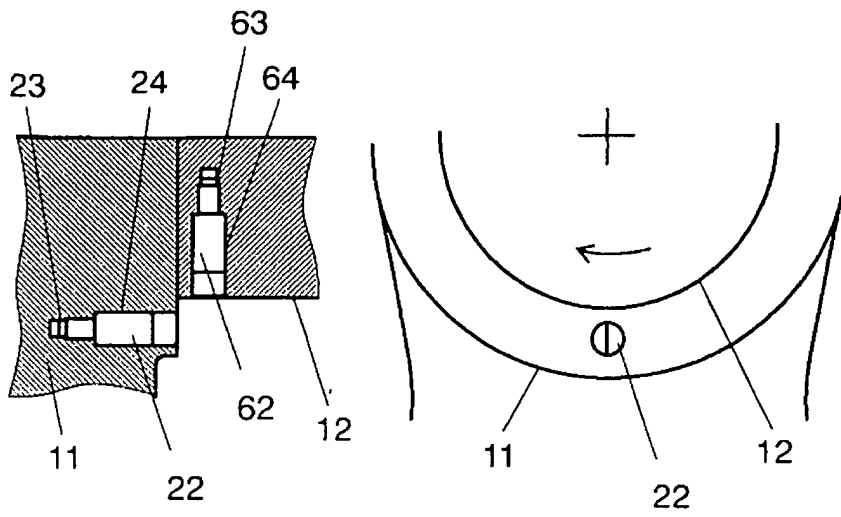
[図4]



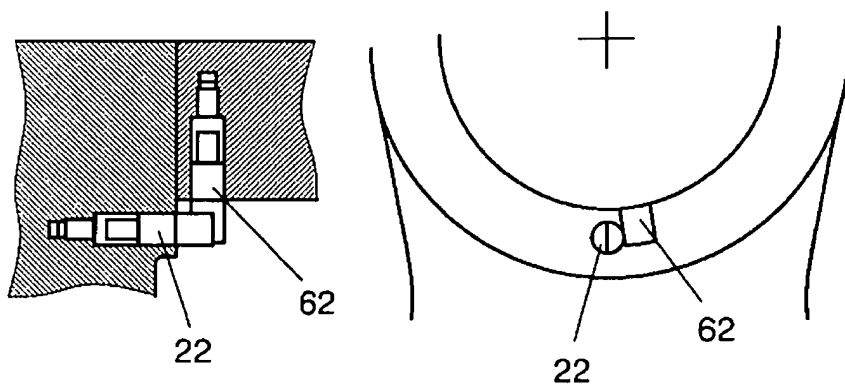
[図5]



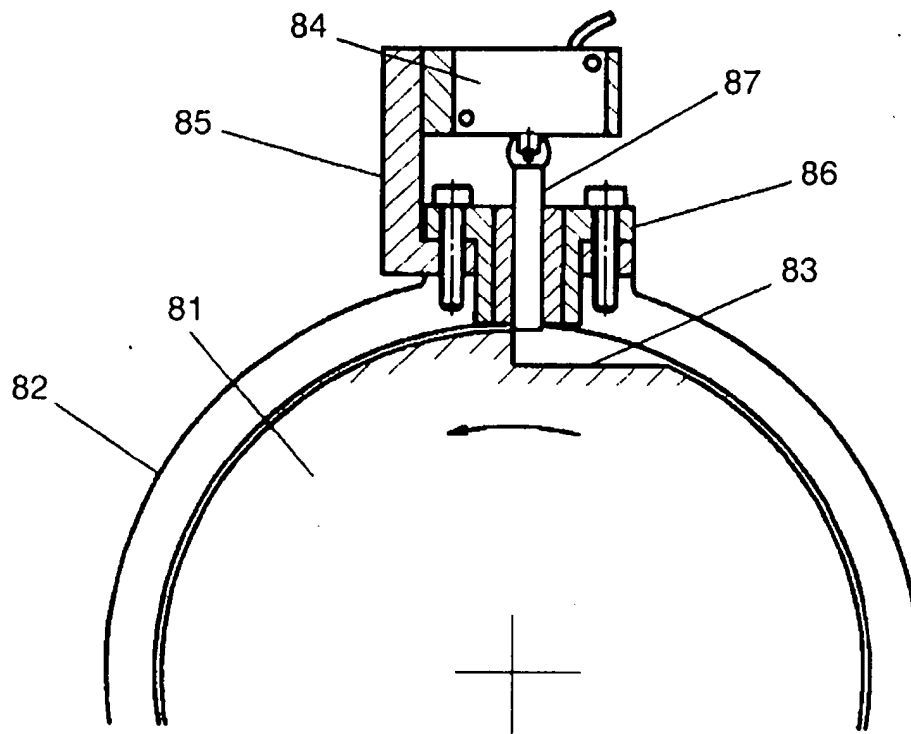
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

